



Variação Espaço Temporal do Tempo de Retenção de Água no Lago Grande do Curuai

Edson Filisbino Freire da Silva

O que é tempo de retenção da água?

➤ $TRA = \frac{V}{F}$

➤ $V = \text{Volume (m}^3\text{)}$

➤ $F = \text{Fluxo (m}^3\text{/s)}$

➤ Tempo retido em um ambiente?

➤ TRA = % em que uma região fica inundada.

Qual importância do tra?

- \downarrow TRA = \uparrow Taxa de redução do carbono orgânico (CO).
- \uparrow Taxa = \uparrow Degradação do CO
- \uparrow Degradação do CO = \uparrow CO₂ e CH₄



TRA na Amazônia?


1. Variação anual
2. Secas mais intensas estão ocorrendo nos últimos anos (2005 e 2010)

Como é a variação do TRA?

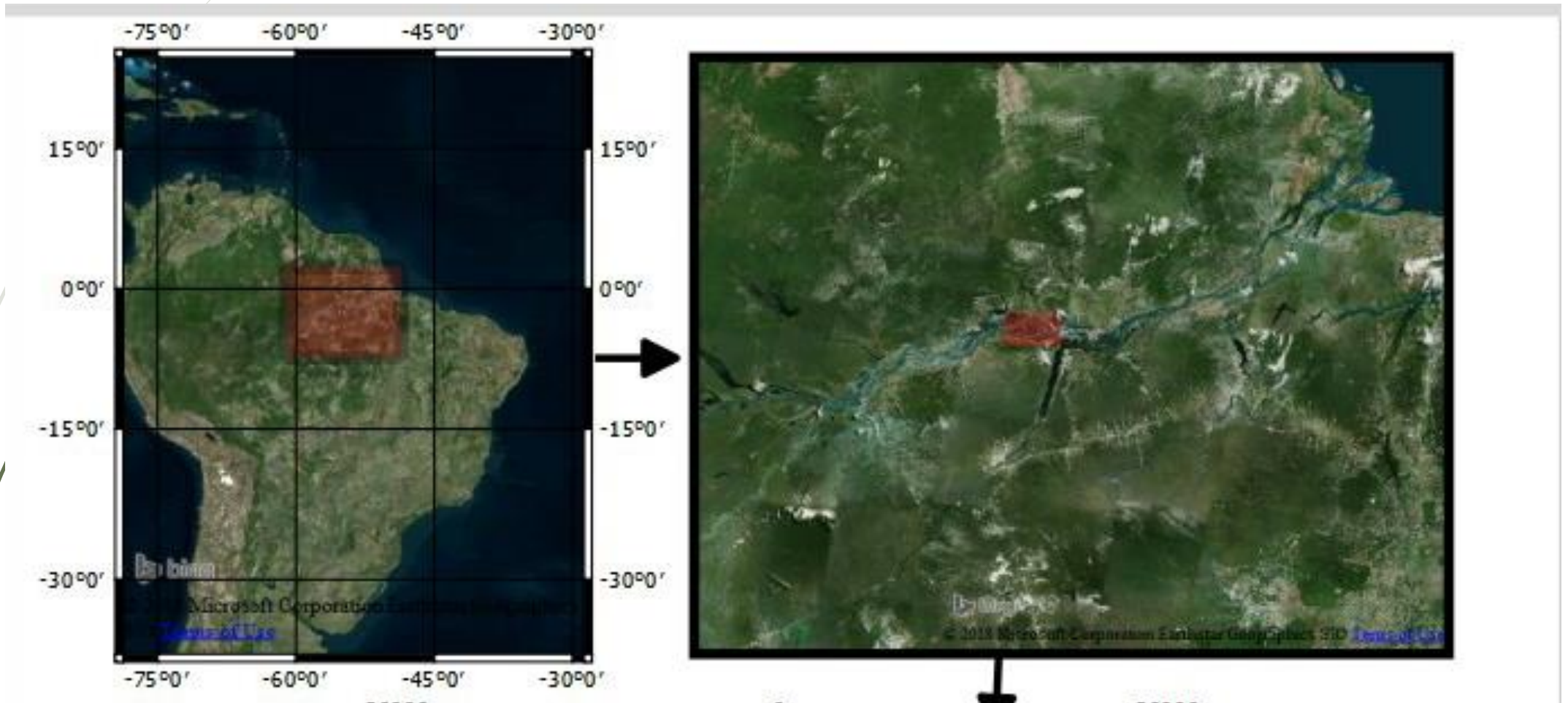
O TRA na Amazônia estaria mudando?



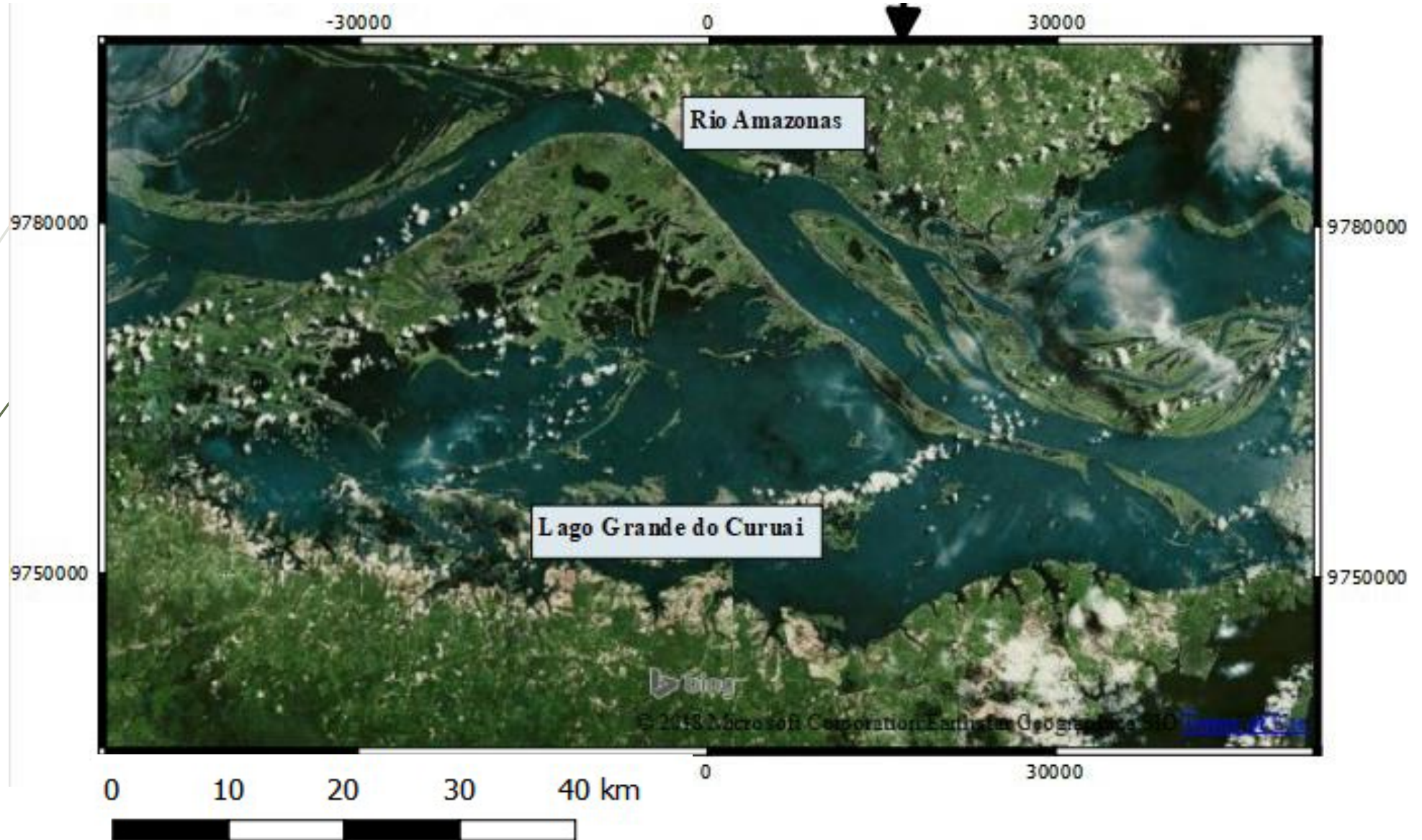
Objetivo

- ▶ Investigar a variação espaço temporal do TRA no Lago Grande do Curuai.
 - ▶ Determinar se estão ocorrendo alterações no TRA causados pela ocorrência de secas mais intensas na região
- 

Área de Estudo



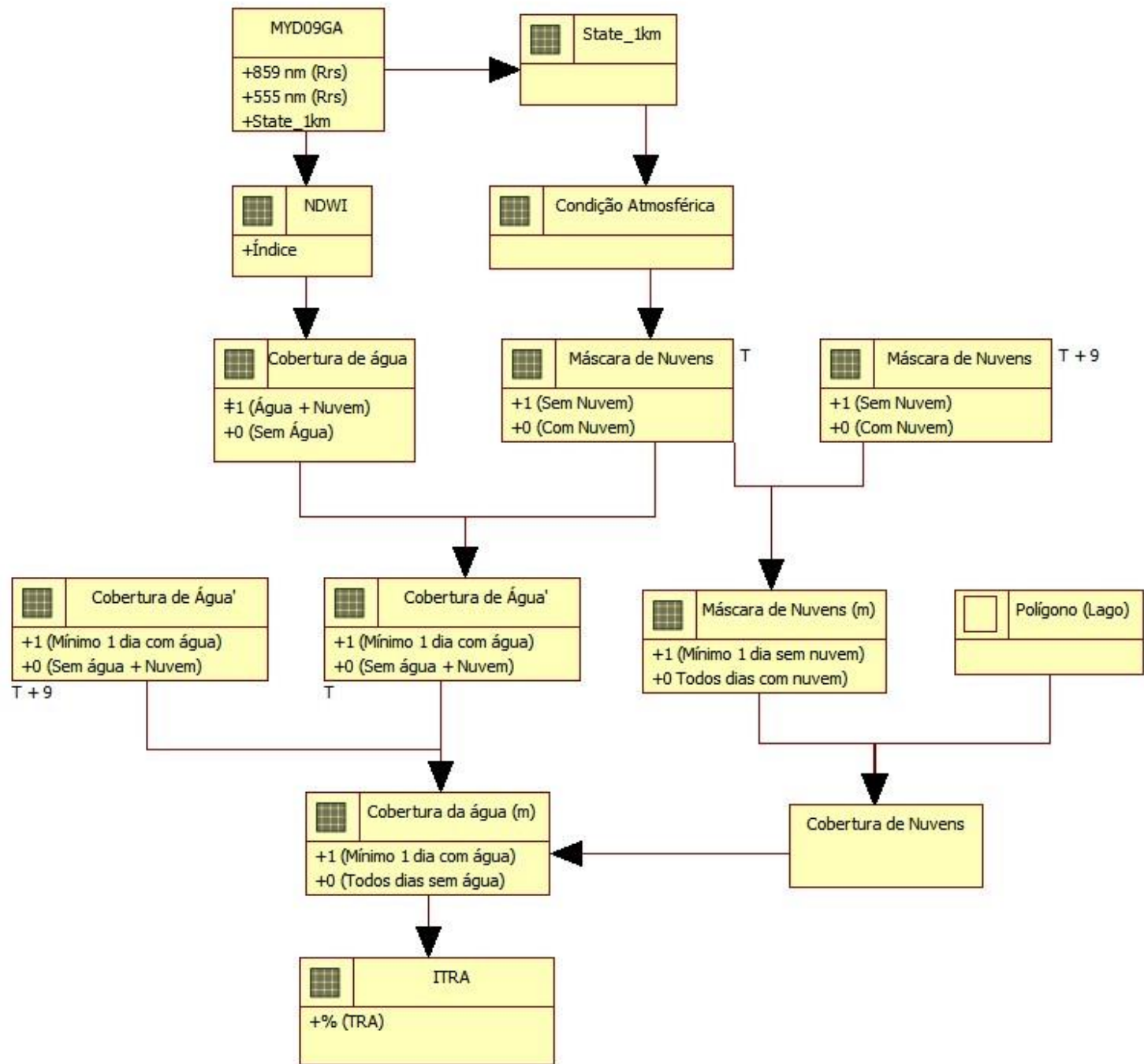
Área de Estudo






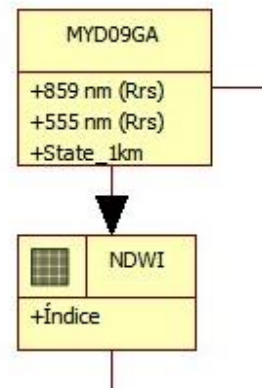
Geoprocessamento



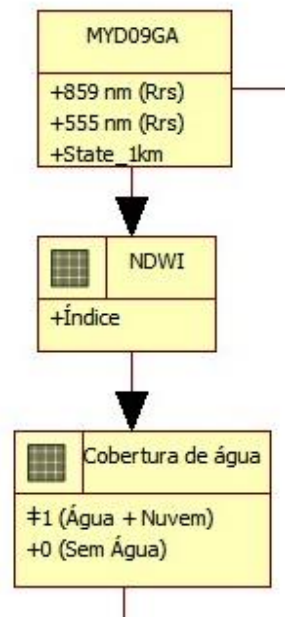


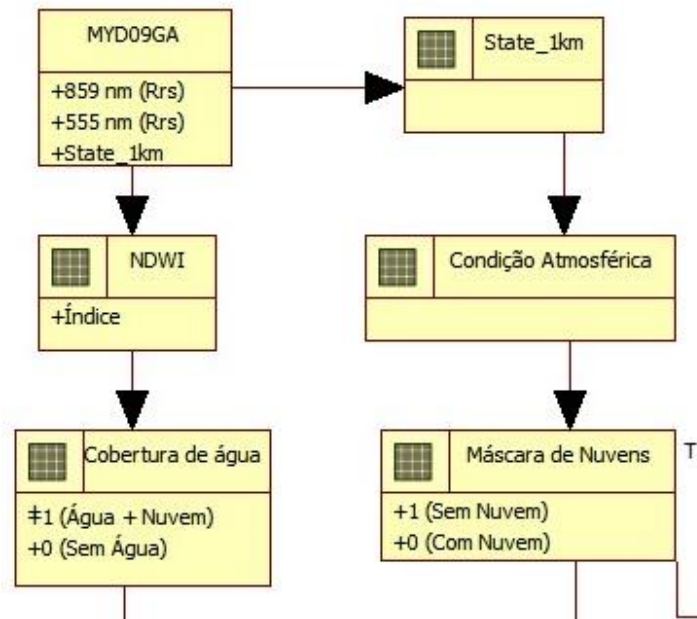


➔ $NDWI(\Phi, \lambda) = \frac{B4(\varphi, \lambda) - B2(\varphi, \lambda)}{B4(\varphi, \lambda) + B2(\varphi, \lambda)}$



Cobertura de água(φ, λ) = NDWI(φ, λ) > 0

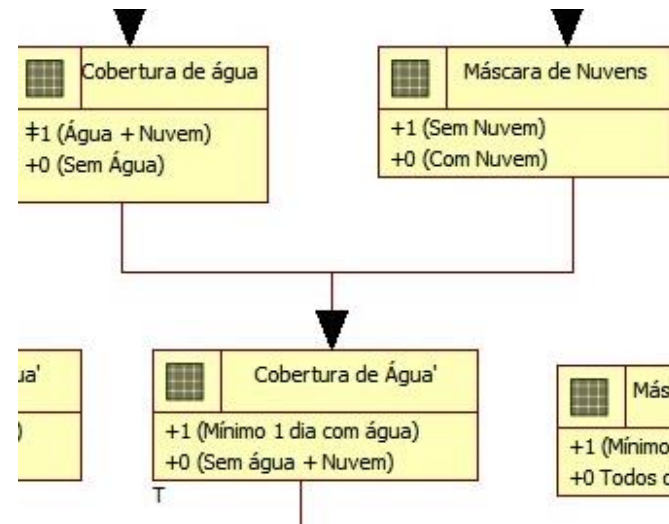




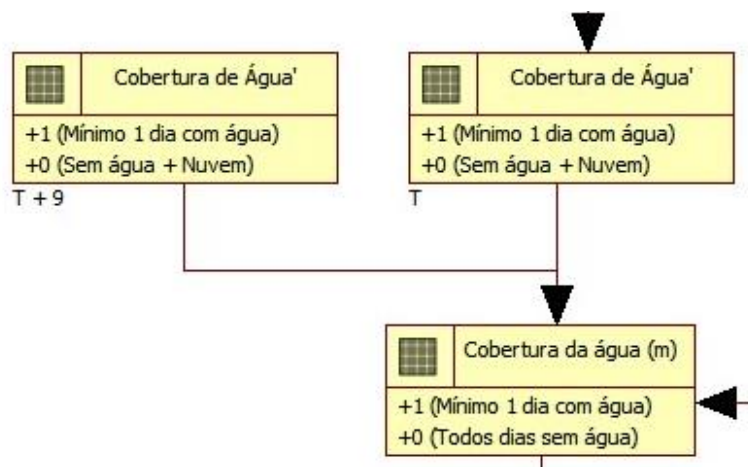
$$\text{Condição atmosférica}(\varphi, \lambda) = \text{bin}(\text{state1 km}(\varphi, \lambda))$$

$$\text{Máscara de nuvens}(\varphi, \lambda) = (\text{Condição atmosférica}[0,1](\varphi, \lambda) == 00)$$

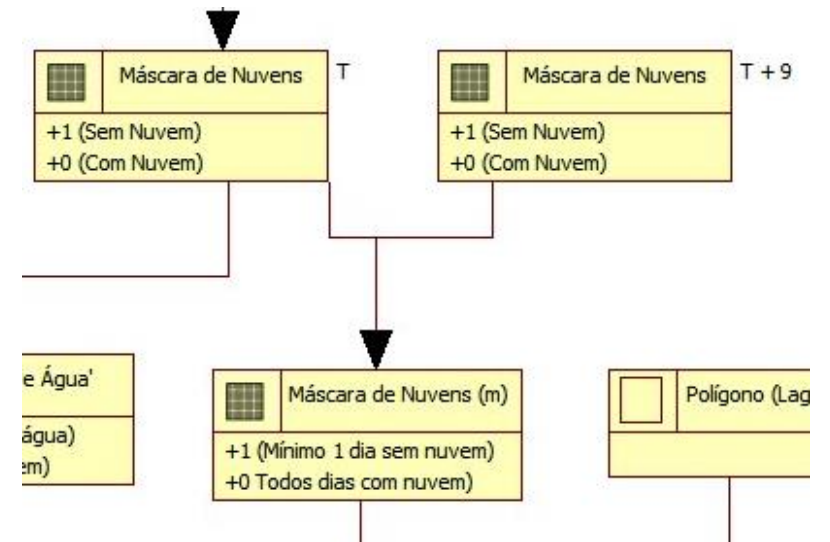
$$\text{Cobertura de \acute{a}gua}'(\varphi, \lambda) = ((\text{Cobertura de \acute{a}gua}(\varphi, \lambda) + 1) \times \text{M\acute{a}scara de nuvens}(\varphi, \lambda)) - 1$$



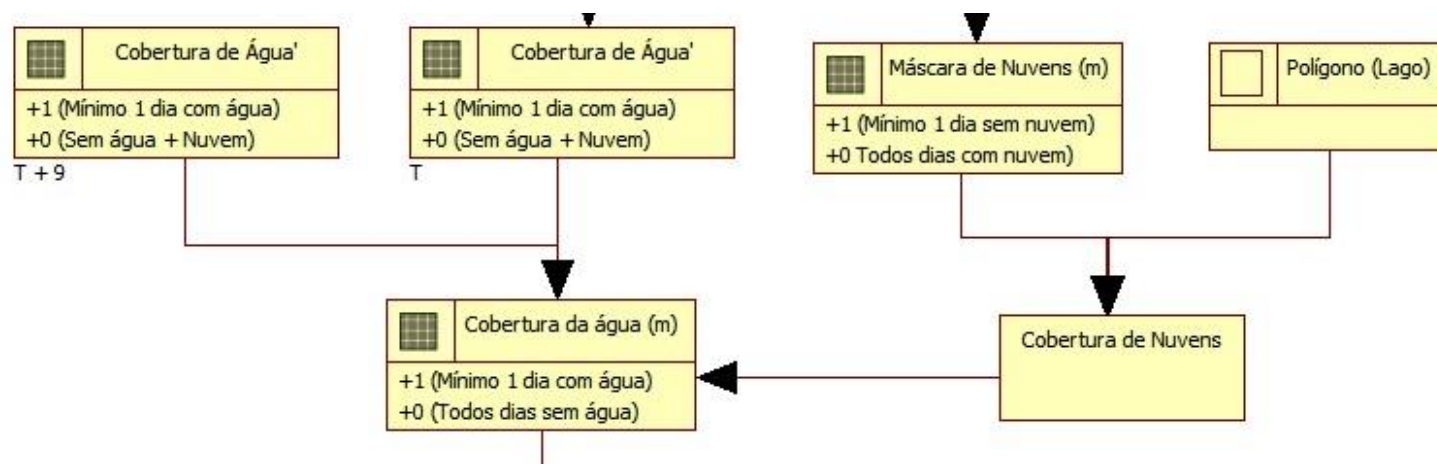
$$\text{Cobertura de \u00e1gua}(m)(\varphi, \lambda) = (\text{Cobertura de \u00e1gua}' (1)(\varphi, \lambda) + \dots + \text{Cobertura de \u00e1gua}' (10)(\varphi, \lambda)) > 0$$



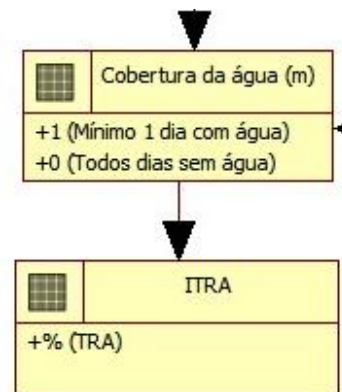
Máscara de nuvens (m)(φ , λ)=(Máscara de nuvens (1)(φ , λ)+...+Máscara de nuvens(10)(φ , λ))>0

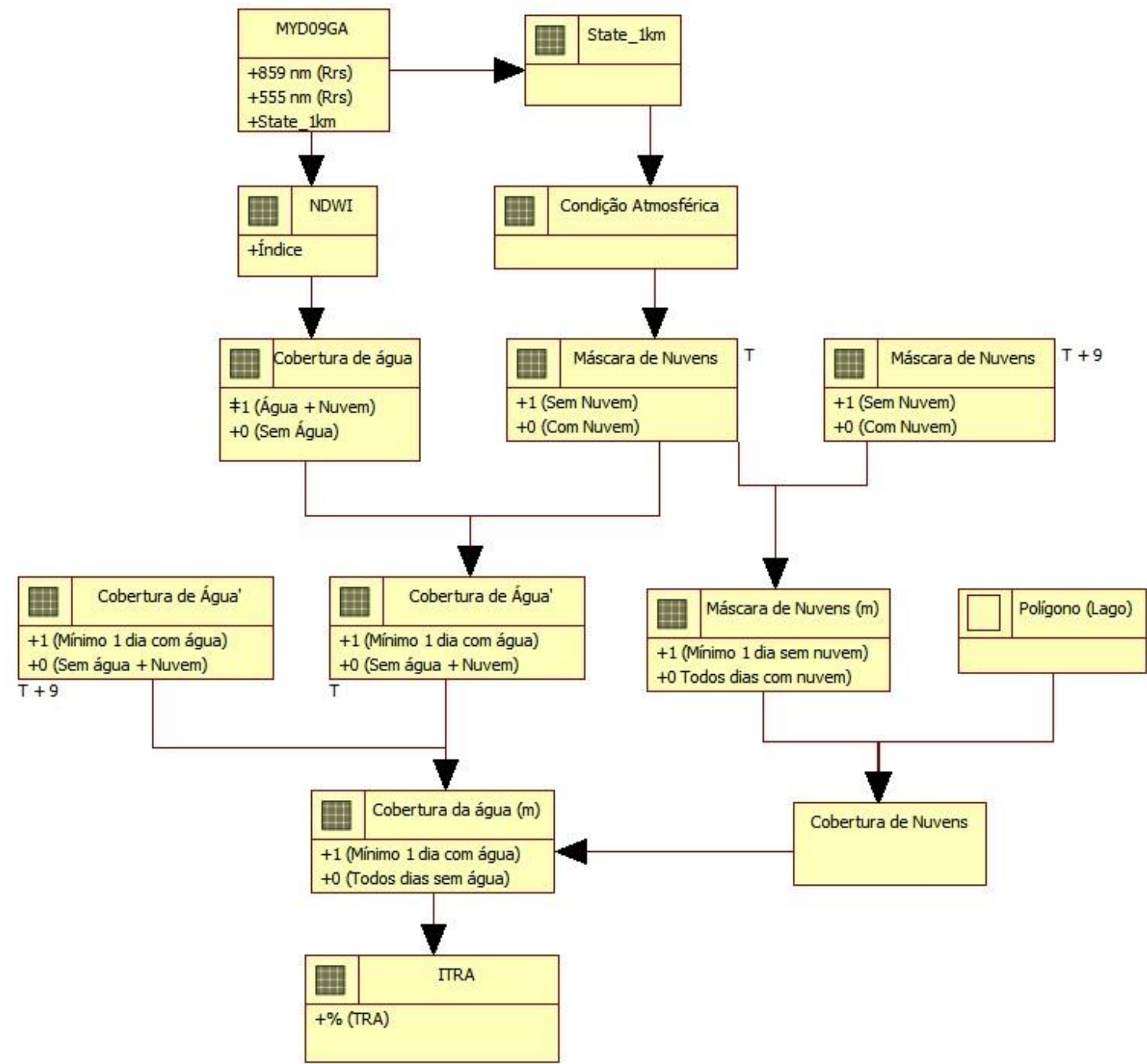


$$\text{Cobertura de nuvens(Lago)} = 100 - \left(\frac{\text{SOMA}(\text{Máscara de nuvens}(m) (\varphi, \lambda) \in \text{Polígono(Lago)})}{N \text{ pixels } \in \text{Polígono(Lago)}} \times 100 \right)$$




$$ITRA(t, \varphi, \lambda) = \left(\frac{\text{SOMA}(\text{Cobertura de \acute{a}gua}(m)(t', \varphi, \lambda))}{\text{Nimagens}} \right) \times 100$$

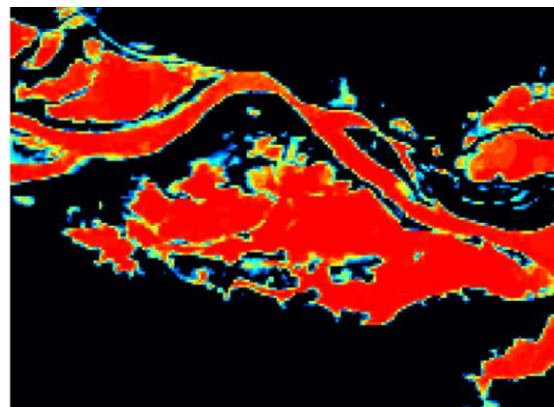




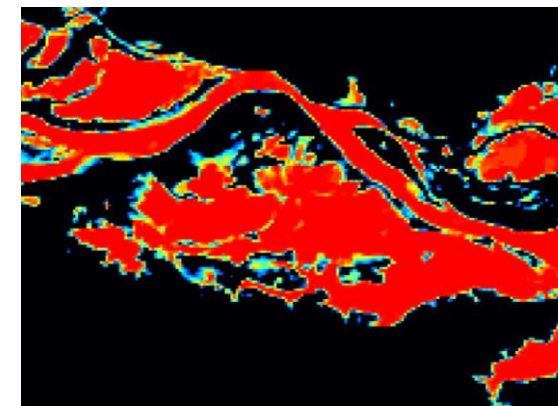
Variação Sazonal do Tempo de Retenção de Água

- Os maiores TRAs ocorrem durante a cheia, entre os meses de Abril e Agosto, correspondente ao fim da cheia e o começo da estação seca.

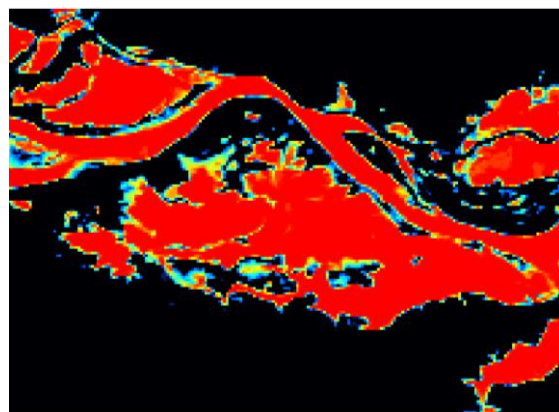
Abril



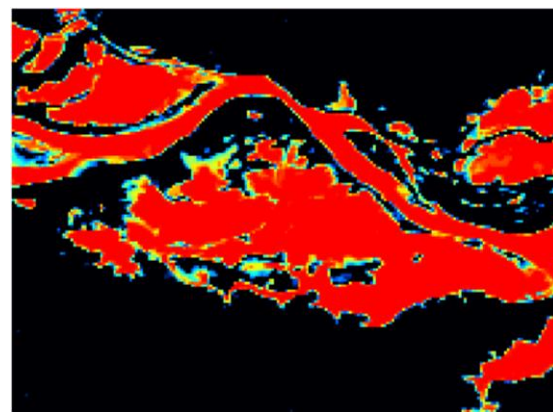
Maio



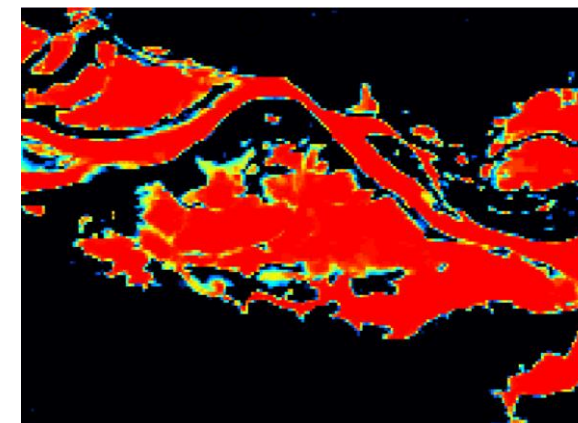
Junho



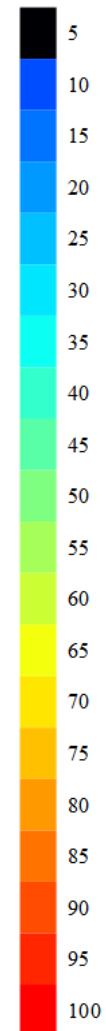
Julho



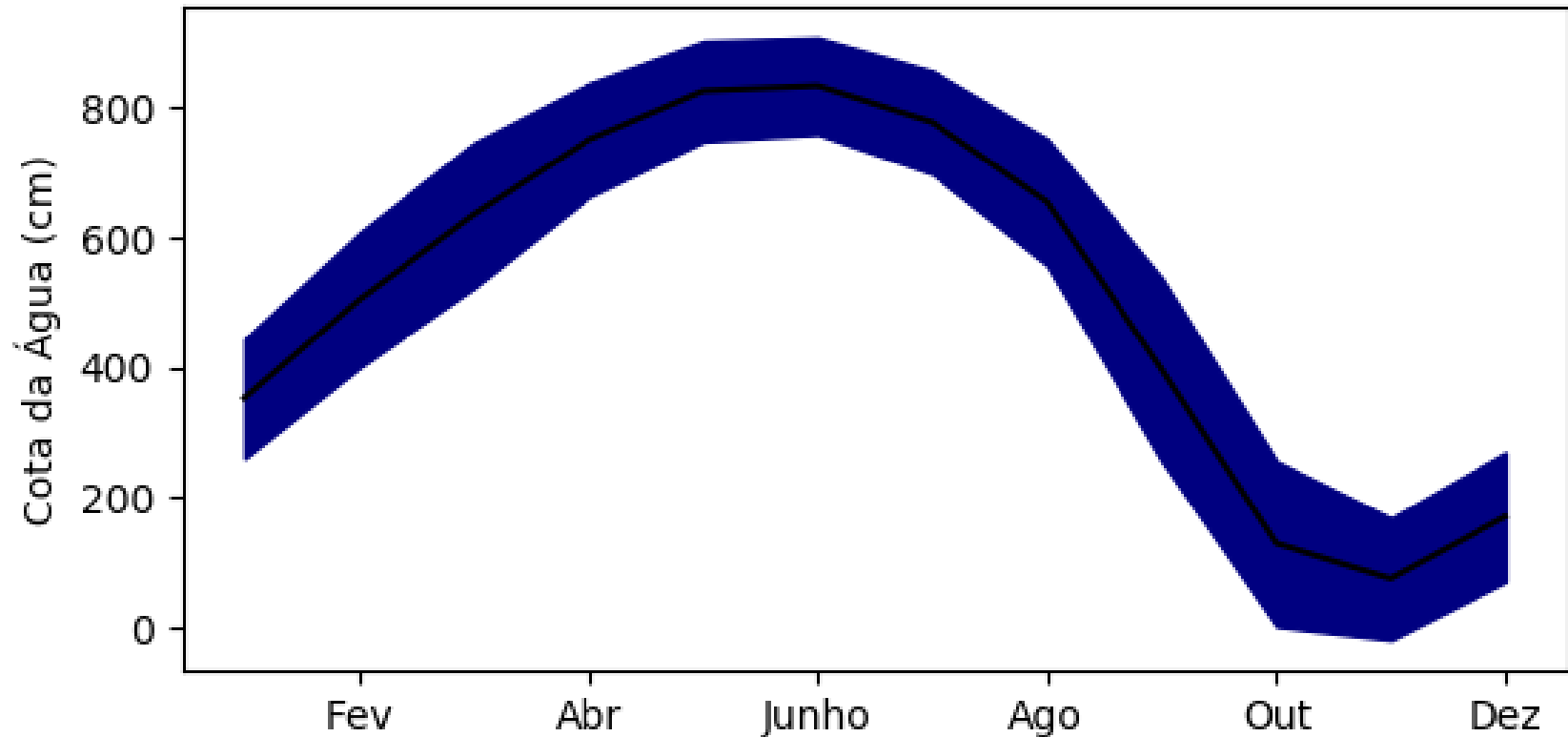
Agost



TRA (%)



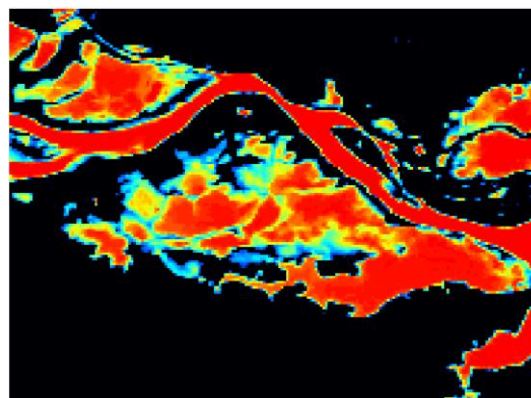
Variação Sazonal do Tempo de Retenção de Água



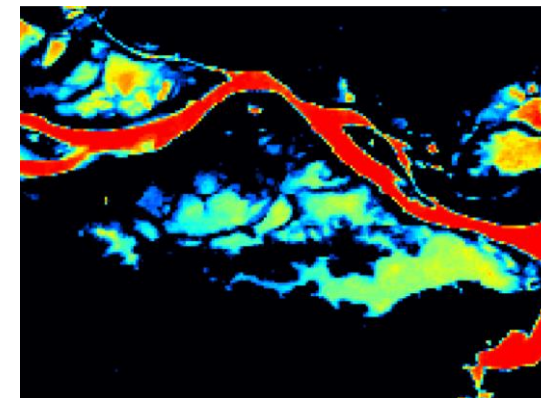
Variação Sazonal do Tempo de Retenção de Água

- A partir de setembro – TRA reduz.
- Ocorre isolamento de lagos menores

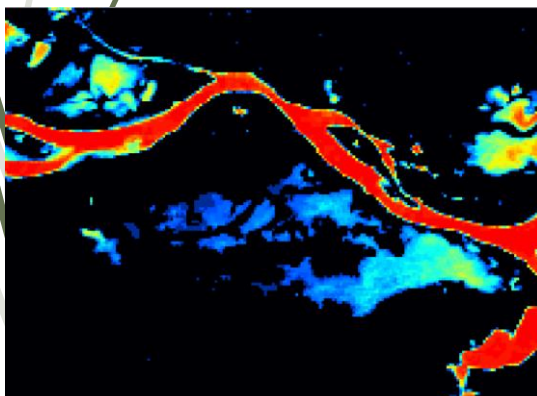
Setembro



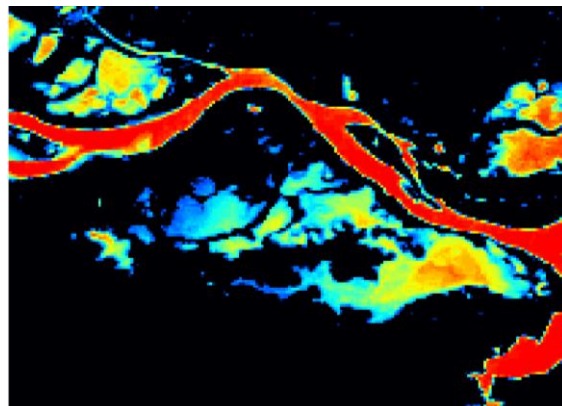
Outubro



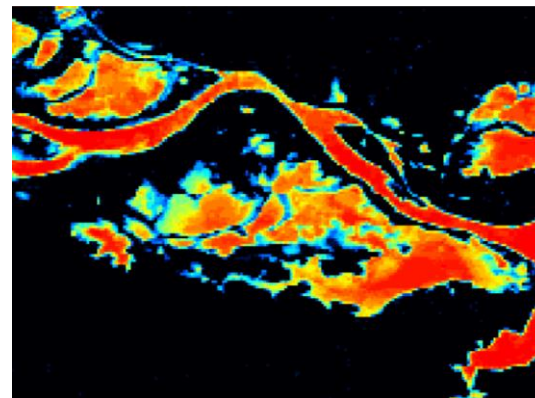
Novembro



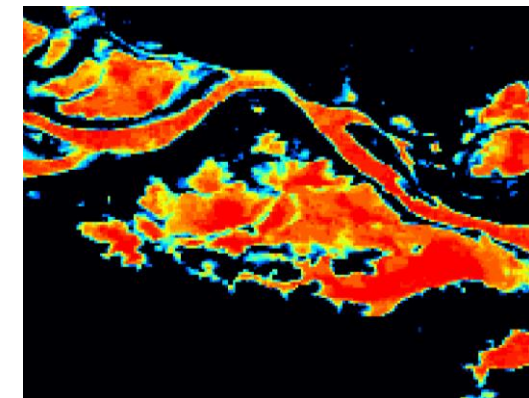
Dezembro



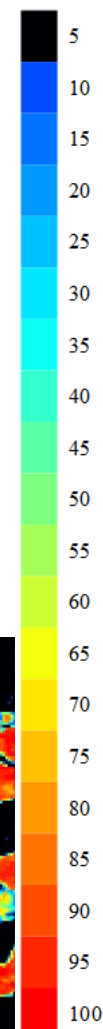
Janeiro



Fevereiro



TRA (%)



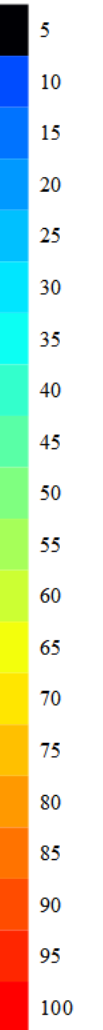


Variação Sazonal do Tempo de Retenção de Água

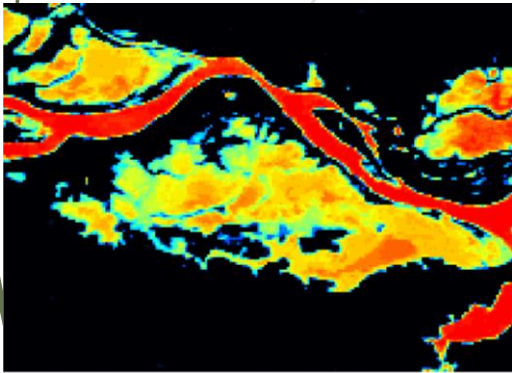
- ▶ Portanto...
- ▶ TRAs não são constantes espacialmente.
- ▶ TRAs variam durante o ano.
- ▶ Principal fonte de água é o Rio Amazonas. Formação de lagos menores sem conexão com o Rio, contribui para os menores TRA durante o período de seca.

Variação Anual do Tempo de Retenção da Água

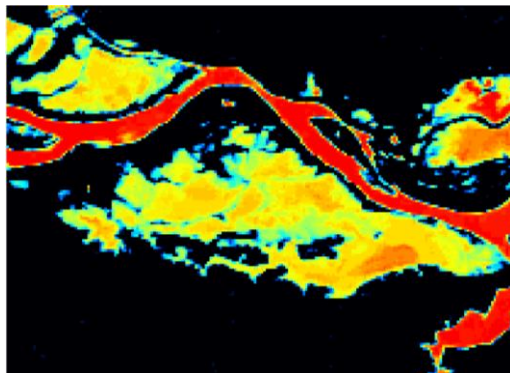
TRA (%)



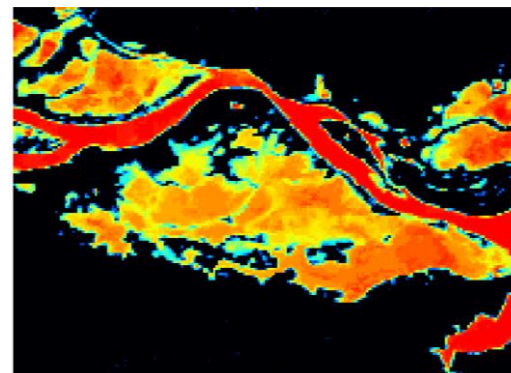
2005



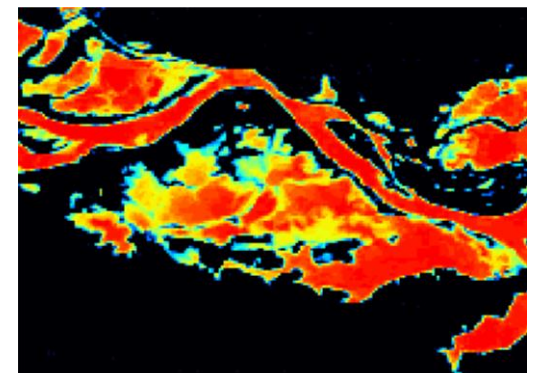
2010



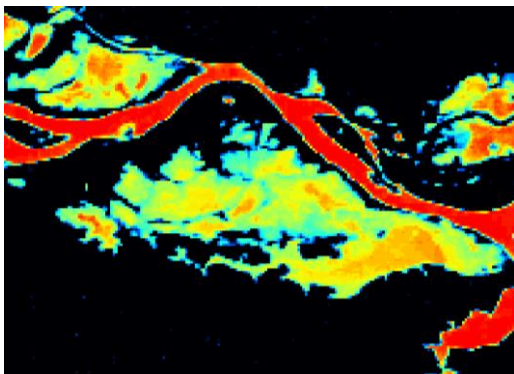
2009



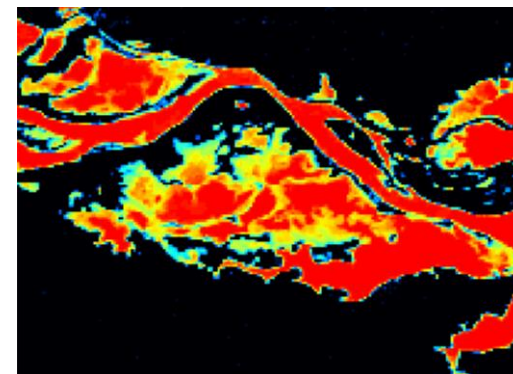
2013



2016



2014





Variação Anual do Tempo de Retenção da Água



Menores TRA:

- Anos secos
- Baixa precipitação
- Lagos isolados por mais tempo
- Menor taxa de renovação de água e nutrientes



Maiores TRA

- Anos sem seca
- Lagos isolados por menos tempo
- Maior conexão com Rio Amazonas
- Maior taxa de renovação de águas e nutrientes




Se aumentar a frequência de anos mais secos, quais poderiam ser as consequências?

- ▶ \downarrow TRA = \uparrow taxa de degradação do CO
 - ▶ Maior emissão de CO₂ e CH₄?
- ▶ \downarrow TRA = solos mais expostos, ocupação de vegetação, disponibilizando mais CO na próxima cheia
 - ▶ Maior emissão de CO₂ e CH₄?
- ▶ \downarrow TRA = \downarrow conexão com Rio Amazonas, e \downarrow aporte de CO.
 - ▶ Menor emissão de CO₂ E CH₄?
- ▶ \downarrow TRA = \uparrow sedimentação e sepultamento de CO.
 - ▶ Menor emissão de CO₂ E CH₄?



Conclusão

- ▶ O TRA no Lago Grande do Curuai varia sazonalmente e anualmente.
 - ▶ Secas são os principais causadores na modificação do TRA
 - ▶ Períodos de seca (anula e sazonal) o TRA é menor
- 



Conclusão

- ▶ Um maior entendimento sobre o ciclo biogeoquímico do carbono na região deve ser investigado.
 - ▶ Melhor entendimento de como essa variação no TRA pode modificar o ciclo do carbono na região.
- 